

## **Pulsed MIG/MAG welding machine control - automatically switches to optimal non-pulsed or pulsed welding mode**

**Patent number:** DE4228589  
**Publication date:** 1994-03-03  
**Inventor:** HORNUNG KURT (DE); SCHUSTER WOLFGANG DIPL  
ING (DE)  
**Applicant:** REHM SCHWEISTECHNIK GMBH (DE)  
**Classification:**  
**- international:** **B23K9/09; B23K9/095; B23K9/09; B23K9/095;** (IPC1-  
7): B23K9/09; B23K9/16; B23K9/10; B23K9/09  
**- european:** B23K9/09B2; B23K9/095B  
**Application number:** DE19924228589 19920827  
**Priority number(s):** DE19924228589 19920827

**Report a data error here**

### **Abstract of DE4228589**

In a control process for a pulsed MIG/MAG welding machine, which can operate with presettable operating parameters (e.g. work material, gas, wire diameter, etc. selectively in a first non-pulsed mode with continuously adjustable welding energy and in a second mode with controlled and pulsed energy supply, the novelty is that (a) mode information (4), for several operating parameter combinations (3), is stored in a data store (2) of the machine controller (1) for giving precedence to the first or second mode as optimal mode for the existing operating parameter combination; and (b) automatic mode switching is effected in accordance with the mode information (4) fed from the data store (2) into the machine controller (1). When the machine has a mode switch for mode selection, optimal or non-optimal setting of the mode switch is indicated by a signal, e.g. a lamp. When the machine has its operating parameter combinations prioritised by the welder, the mode information is freely programmable. **ADVANTAGE** - The welding operation is automatically set to the optimal welding mode.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 42 28 589 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>5</sup>:  
**B 23 K 9/10**  
B 23 K 9/09  
// B23K 9/09,9/16

②① Aktenzeichen: P 42 28 589.5  
②② Anmeldetag: 27. 8. 92  
④③ Offenlegungstag: 3. 3. 94

DE 42 28 589 A 1

⑦① Anmelder:  
Rehm Schweißtechnik GmbH, 73066 Uchingen, DE  
  
⑦④ Vertreter:  
Vogel, G., Pat.-Ing., 71701 Schwieberdingen

⑦② Erfinder:  
Hornung, Kurt, 7328 Wäschenbeuren, DE; Schuster,  
Wolfgang, Dipl.-Ing., 7300 Esslingen, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Verfahren zum Steuern einer MIG/MAG-Puls-Schweißmaschine

⑤⑦ Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Steuern einer MIG/MAG-Puls-Schweißmaschine, die sowohl in einer nicht gepulsten Betriebsart als auch in einer gepulsten Betriebsart arbeiten kann, wobei in einem Datenspeicher der Maschinensteuerung Betriebsart-Informationen abgespeichert sind, welche die für die jeweilige Betriebsparameter-Kombinationen (z. B. Strom bzw. Spannung, Material, Gas, Drahtdurchmesser usw.) die jeweils optimale Betriebsart angeben, so daß die Schweißmaschine abhängig von dieser Information automatisch zwischen der nicht gepulsten Betriebsart und der gepulsten Betriebsart umschaltet. Die Umschaltinformation kann in einer anderen Ausgestaltung auch aus den Vorgabewerten und aktuellen Meßdaten des jeweiligen Betriebspunktes ausgerechnet werden.

DE 42 28 589 A 1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Steuern einer MIG/MAG-Puls-Schweißmaschine mit einer Maschinensteuerung, die mit vorgebbaren Betriebsparametern (z. B. zu verschweißendes Material, verwendetes Gas, Durchmesser des Schweißdrahtes und dgl.) wahlweise in einer ersten nicht gepulsten Betriebsart mit stufenlos einstellbarer Schweißenergie und in einer zweiten Betriebsart mit gesteuerter und gepulster Energiezufuhr arbeiten kann.

Solche MIG/MAG-Puls-Schweißmaschinen sind seit Jahren am Markt und verfügen üblicherweise über einen Betriebsartenschalter, mit dem zwischen der Betriebsart "Pulsen" und der Betriebsart "Stufenlos" umgeschaltet werden kann. Es ist bekannt, daß die Betriebsart "Pulsen" nicht in allen Anwendungsbereichen vorteilhaft ist. Dies gilt einmal für den unteren Bereich der Schweißenergie, in dem mit einem Kurzlichtbogen gearbeitet wird, der von Natur aus spritzerarm ist. Dies gilt aber auch für den hohen Strombereich, bei dem es einen kurzschlußfreien und spritzerarmen Sprühlichtbogen ergibt. In diesen beiden Fällen ist vielfach die stufenlose, nicht gepulste Betriebsart der Schweißmaschine in ihren Ergebnissen der gepulsten Betriebsart überlegen. Aus diesem Grund verfügen derartige Maschinen über einen Betriebsartenschalter, mit dem der Schweißer die Betriebsart frei wählen und entsprechend manuell umschalten kann. Es ist damit aber nicht gewährleistet, daß der Schweißer die für den Schweißvorgang optimale Betriebsart gewählt hat.

Bei der Arbeit mit solchen Maschinen findet meist ein Handfernregler Verwendung, der in Reichweite des Schweißers die Steuerung der Schweißenergie ermöglicht. Beim Einstellen der Energie an diesem Handregler kann es sein, daß man für einen Schweißvorgang eine Einstellung wählt, die ebenfalls nicht optimal ist und mit einer anderen Betriebsart besser zu bewerkstelligen wäre. Ein Nachteil entsteht auch dann, wenn der Schalter zum Ändern der Betriebsart direkt an der Maschine angebracht ist, also außer Reichweite des Schweißers ist. Vor allem jedoch fehlt vor Ort die Information, in welchem Betriebszustand welche Betriebsart zu besseren Schweißergebnissen führt. Der Schweißer hat meist nicht die Zeit, die Schweißergebnisse einer bestimmten Schweißmaschine mit ihrem gerätespezifischen Schweißverhalten in allen Einzelheiten auszutesten. Diese Information besitzt in der Regel jedoch der Gerätehersteller, da er ja zur Erstellung der Betriebsparameter sämtliche Betriebspunkte austesten muß.

Der weitere Nachteil der bisherigen Lösung liegt also darin, daß der Schweißer selber durch Versuche erst herausfinden muß, für welche Betriebspunkte die nicht gepulste Betriebsart der gepulsten Betriebsart und umgekehrt überlegen ist.

Ein weiterer Nachteil der bisherigen Lösung kommt dadurch zustande, daß am Ende einer Schweißnaht die Schweißenergie nicht schlagartig, sondern langsam abgesenkt werden sollte, um eine optimale Kraterfüllung zu erreichen. Wenn nun ein Schweißer im Sprühlichtbogenbereich mit hoher, nicht gepulster Schweißenergie arbeitet, dann kommt er beim Krater-Stromabsenken schließlich immer durch einen Strombereich mit Mischlichtbogen, in welchem er normalerweise Spritzer erhält. In diesem Strom-Bereich würde er normalerweise mit der gepulsten Betriebsart arbeiten. Er kann dies aber nicht tun, da es sich hier um einen transienten Vorgang handelt, der nur für Sekundenbruchteile an-

dauert. Nichtsdestoweniger wird durch die entstehenden Spritzer eine Nachbearbeitung der Schweißstelle nötig.

Die Erfindung stellt sich daher die Aufgabe, ein Verfahren der eingangs erwähnten Art zu schaffen, mit dem der Schweißvorgang automatisch an die optimale Betriebsart angepaßt wird.

Diese Aufgabe wird nach der Erfindung dadurch gelöst, daß in einem Datenspeicher der Maschinensteuerung für eine Vielzahl von Betriebsparameter-Kombinationen Betriebsart-Informationen abgespeichert werden, die für die jeweilige anstehende Betriebsparameter-Kombination die erste oder die zweite Betriebsart als optimale Betriebsart vorgeben, und daß in Abhängigkeit der vom Datenspeicher abgeleiteten Betriebsart-Information in der Maschinensteuerung automatisch zwischen der ersten und zweiten Betriebsart umgeschaltet wird.

Der Hersteller der Schweißmaschine leistet dabei die Vorarbeit, in dem er in dem Datenspeicher für eine Vielzahl von Betriebsparameter-Kombinationen die optimale Betriebsart durch entsprechende Betriebsart-Informationen vorgibt und dieses nach Test-Schweißungen mit der Schweißmaschine. Mit diesen Betriebsart-Informationen kann die Schweißmaschine den anstehenden und beim Schweißvorgang auftretenden Betriebsparameter-Kombinationen folgend schnell und automatisch auf die dafür optimale Betriebsart — nicht gepulst oder gepulst — umgeschaltet werden. Damit wird der Schweißer von der Auswahl der geeigneten Betriebsart entlastet und es ist während des gesamten Schweißvorganges das optimale Schweißergebnis erreicht.

Um die automatische Umschaltung auch bei sich ändernden Betriebsparametern zu optimieren, sieht eine Weiterbildung vor, daß die Betriebsparameter-Kombinationen aus einstellbaren Vorgabewerten (Material, Gas, Durchmesser des Schweißdrahtes) und vorherrschenden Meßwerten (Schweißstrom, Schweißspannung) gebildet werden.

Hat die Schweißmaschine einen manuell einstellbaren Betriebsartenschalter, dann kann nach einer weiteren Ausgestaltung vorgesehen sein, daß eine optimale oder eine nicht optimale Einstellung des Betriebsartmittels eines Signals (z. B. Lampe) angezeigt wird.

Eine weitere Ausgestaltung sieht vor, daß bei Maschinen mit vom Schweißer vorgebbaren Betriebsparameter-Kombinationen die Betriebsart-Informationen frei programmierbar sind. Der Schweißer kann dann für bestimmte von ihm zu wählende Betriebsparameter-Kombinationen die von ihm für optimal gefundene Betriebsart als entsprechende Betriebsart-Information eingeben.

Die Erfindung wird anhand eines in der Zeichnung als Blockschaltbild dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Eine MIG/MAG-Puls-Schweißmaschine verfügt zur Durchführung des Verfahrens nach der Erfindung über einen Kontroll-Eingang 8, dem Betriebsart-Informationen 4 eines Datenspeichers 2 zugeleitet werden. Dem Kontroll-Eingang 8 ist ein Betriebsartenschalter 9 vorgeschaltet, der drei Schaltstellungen aufweist. In einer ersten, manuell einstellbaren Schaltstellung wird dem Kontroll-Eingang 8 ein Signal zugeführt, das die konventionelle Steuerung 5 auf die nicht gepulste Betriebsart umschaltet. In einer zweiten, manuell einstellbaren Schaltstellung wird dem Kontroll-Eingang 8 ein anderes Signal zugeführt, das die konventionelle Steuerung 5 auf

die gepulste Betriebsart umschaltet. Schließlich ist der Betriebsartenschalter 9 auf eine mit "Betriebsartautomatik" gekennzeichnete Schaltstellung einstellbar, über die die Betriebsart-Informationen 4 des Datenspeichers 2 dem Kontroll-Eingang 8 zuführbar sind. Der Datenspeicher 2 gibt als Betriebsart-Informationen 4 die Signale ab, die mit den in der ersten und zweiten Schaltstellung des Betriebsartenschalters 9 anstehenden Signalen übereinstimmen.

Die Betriebsparameter für den Schweißvorgang werden durch Stufenschalter 6 vorgegeben, wobei für das verwendete Material, den Durchmesser des Schweißdrahtes und das verwendete Gas die entsprechenden Einstellungen an den zugeordneten Stufenschaltern 6 vorzunehmen sind. Mit einem Energie-Vorwahlregler 7 wird die Schweißenergie, z. B. als Schweißstrom oder Schweißspannung, vorgegeben.

Diese Vorgaben mittels der Stufenschalter 6 und des Energie-Vorwahlschalters 7 bilden eine Betriebsparameter-Kombination 3.

In dem Datenspeicher 2 sind eine Vielzahl von unterschiedlichen Betriebsparameter-Kombinationen 3 als Adressen gespeichert, wobei jeder Betriebsparameter-Kombination 3 die Betriebsart-Information 4 zugeordnet ist, die den optimalen Schweißvorgang sicherstellt, d. h. entweder die Betriebsart-Information für die nicht gepulste Betriebsart oder die gepulste Betriebsart. Mit der Betriebsart-Information 4 wird die konventionelle Steuerung 5 entsprechend umgeschaltet.

Der Datenspeicher 2 wird vom Hersteller des Schweißgerätes mit den erprobten und getesteten Betriebsparameter-Kombinationen 3 und ihren zugeordneten Betriebsart-Informationen 4 abgespeichert.

Die Maschinensteuerung 1 des Schweißgerätes ist mit dem Datenspeicher 2 erweitert, der über den Betriebsartenschalter 9 mit der konventionellen Steuerung 5 einer MIG/MAG-Puls-Schweißmaschine gekoppelt ist. Diese konventionelle Steuerung 5 ist ja bereits für die Umschaltung der Betriebsart ausgerüstet, da sie für die manuelle Auswahl der Betriebsart — nicht gepulst oder gepulst — ausgelegt ist.

Der Schweißer kann auch Betriebsparameter-Kombinationen 3 vorgeben und dazu die Betriebsart-Information frei programmieren. Die Betriebsparameter-Kombination 3 kann dann mit ihrer Betriebsart-Information 4 in dem Datenspeicher 2 abgespeichert werden.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zum Steuern einer MIG/MAG-Puls-Schweißmaschine mit einer Maschinensteuerung, die mit vorgebbaren Betriebsparametern (z. B. zu verschweißendes Material, verwendetes Gas, Durchmesser des Schweißdrahtes und dgl.) wahlweise in einer ersten nicht gepulsten Betriebsart mit stufenlos einstellbarer Schweißenergie und in einer zweiten Betriebsart mit gesteuerter und gepulster Energiezufuhr arbeiten kann, **dadurch gekennzeichnet**, daß in einem Datenspeicher (2) der Maschinensteuerung (1) für eine Vielzahl von Betriebsparameter-Kombinationen (3) Betriebsart-Informationen (4) abgespeichert werden, die für die jeweilige anstehende Betriebsparameter-Kombination (3) die erste oder die zweite Betriebsart als optimale Betriebsart vorgeben, und daß in Abhängigkeit der vom Datenspeicher (2) abgeleiteten Betriebsart-Information (4) in der Ma-

schinensteuerung (1) automatisch zwischen der ersten und zweiten Betriebsart umgeschaltet wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Betriebsparameter-Kombinationen (3) aus einstellbaren Vorgabewerten (Material, Gas, Durchmesser des Schweißdrahtes) und vorherrschenden Meßwerten (Schweißstrom, Schweißspannung) gebildet werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß bei Maschinen mit einem Betriebsartenschalter zum Anwählen der Betriebsart eine optimale oder eine nicht optimale Einstellung des Betriebsartenmittels eines Signals (z. B. Lampe) angezeigt wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß bei Maschinen mit vom Schweißer vorgebbaren Betriebsparameter-Kombinationen die Betriebsart-Informationen frei programmierbar sind.

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

